Beiträge zur Kenntniss fossiler Coniferen-Hölzer

von

Dr. **J. Felix** in Leipzig.

(Mit Tafel II.)

In der ehemalig Hohenegger'schen Sammlung im paläontologischen Museum zu München befinden sich auch eine große Anzahl von versteinerten Hölzern, welche Herr Professor Zittel die Güte hatte mir behufs Untersuchung zur Verfügung zu stellen. Es sei mir gestattet ihm auch an dieser Stelle meinen herzlichsten Dank dafür auszusprechen. Unter diesen Hölzern bilden solche von Coniferen bei weitem den Hauptbestandtheil. Sie hauptsächlich bilden den Gegenstand folgender Abhandlung, doch werde ich ihnen die Beschreibung von einigen neuen oder ungenügend gekannten Arten anfügen. Ich behandele die Hölzer nach den Formationen, denen sie entstammen. In Hinsicht auf die Nomenclatur schließe ich mich im Allgemeinen an die bekannte Bezeichnungsweise von Kraus an. Nur glaube ich, wird es zweckmäßig sein, wenn man die Stamm-, Ast- und Wurzel-Hölzer schon äußerlich durch entsprechende Namen kenntlich macht. Bereits Conwentz[1]) fasst die Wurzelhölzer mit Cupressineen-Structur in eine besondere Gattung »*Rhizocupressinoxylon*« zusammen, worin ich ihm nur beistimmen kann. Was nun für die Wurzelhölzer zweckmäßig ist, dürfte es in gleicher Weise auch für die Stamm- und Ast-Hölzer sein. Ich würde daher vorschlagen die Stammhölzer durch ein dem Namen der betreffenden Gattung vorangestelltes »Cormo«, die Ast-Hölzer durch ein desgl. »Clado« und die Wurzelhölzer nach dem Vorgang von Conwentz durch ein »Rhizo« zu bezeichnen. Freilich wird man vorläufig diese specielleren Bezeichnungsweisen nur für die fossilen Gattungen *Cupressoxylon* und *Cedroxylon* anwenden können, da die Verhältnisse des Baues der Äste und Wurzeln der übrigen Gattungen zu mangelhaft bekannt sind. Besonders aber bei Bestimmung eines fossilen

1) Conwentz, Die foss. Hölzer von Karlsdorf am Zobten p. 23.

Cupressineen-Holzes, welche ja in der Tertiär-Formation eine so ungemeine Verbreitung haben, muss man sich zuerst darüber klar werden, zu welcher der drei oben genannten Gruppen (Stamm-, Ast- oder Wurzel-Hölzer) das betreffende Exemplar gehört. Erst die zweite Frage ist es, welcher Speciesname ihm beizulegen ist.

Ich wende mich nun zur Beschreibung der mir vorliegenden Hölzer.

I. Hölzer aus der Dyas-Formation.

Die meisten Hölzer der Hohenegger'schen Sammlung stammen aus dieser Formation. Dies erklärt sich aus ihrem häufigen Auftreten in den Schichten des Rothliegenden Galiziens, wo sie am zahlreichsten sich in der Gegend zwischen Chrzanow und Alwernia finden. Auch ist ihr Vorkommen daselbst schon seit langer Zeit bekannt. Bereits G. Pusch erwähnt sie 1833 in seiner geognostischen Beschreibung von Polen. Er giebt nämlich an[1]) versteinertes Holz von dicotyledonischen Bäumen in Hornstein und eine Art Kieselschiefer verwandelt, finde sich sehr häufig im Sandstein des Kohlengebirges von Krzanów und Wimislów. Hinsichtlich zweier Punkte ist er dabei freilich im Irrthum, indem die betreffenden Hölzer von Krzanów nicht von dicotylen Bäumen, sondern von Coniferen herrühren, und die Schichten, in denen sie vorkommen nicht zur Steinkohlen-Formation, sondern zum Rothliegenden gehören, wie dies später Römer[2]) und vor diesem schon Hohenegger erwiesen hat. Der Hauptfundort für diese Hölzer ist Kwaczala in der Gegend von Alwernia; außerdem lassen sich aus den Hohenegger'schen Etiketten der Hölzer noch folgende Ortschaften als Fundpunkte anführen: Elata, Lipowiez und das Vorwerk Krozimiech bei Chrzanow.

Die Hölzer sind sämmtlich in krystallinische Kieselsäure verwandelt. In den Tracheïden finden sich oft zierliche zonal aufgebaute Quarzkrystalle, deren einzelne Lagen in Folge größerer oder geringerer Beimischung von verschiedenen fremden Substanzen, — in der Regel ist es Eisenoxydhydrat — manchmal abwechselnd heller und dunkler gefärbt sind. Stießen diese Krystalle bei ihrem Wachsthum an die Wände der Tracheïden, so konnten sie natürlich nur noch nach den zwei Richtungen der Längenausdehnung jener fortwachsen, und so finden wir häufig jene Bildungen die Göppert in seiner fossilen Flora der Permischen Formation bei *Araucarites Saxonicus* (Tab. LV, Fig. 5 u. 7) darstellt. Er hält sie jedoch für mit Harz erfüllte Behälter (vergl. p. 253—54). »Die Continuität der Harzmasse sei durch fast regelmäßige, in gleicher Entfernung von einander stehende Querrisse getrennt, woher das fast treppengefäßartige Äußere des Harzbehälters

---

1) G. Pusch, Geognost. Beschreibung von Polen. Bd. I. p. 177.
2) Zeitschr. d. d. geol. Gesellschaft 1864. p. 633 ff.

komme. In der Figur sähe man wie oberhalb des Ansatzcentrums das Harz durch Querrisse getrennt sei, unterhalb desselben sich in concentrischen Kreisen abgelagert habe«.

Ich kann dieser Deutung jener Bildungen, die auch in den galizischen Hölzern nicht eben selten sind, nicht beistimmen, sondern erkläre ihre Entstehung — wie das früher auch Kraus[1]) schon angedeutet hat — auf obige Weise durch das Wachsthum der Quarzkrystalle innerhalb der eine regelmäßige Ausbildung verhindernden Wände der Tracheïden, resp. in Folge der Ausfüllung letzterer durch verschieden gefärbte Lagen von Kieselsäure. Überhaupt sind alle Hölzer mehr oder weniger mit Eisenoxyd resp. Eisenoxydhydrat imprägnirt. Behandelt man die Dünnschliffe eines solchen Holzes mit Salzsäure, so werden sie fast völlig farblos.

Was nun die Bestimmung der Hölzer anlangt, so bestätigt es sich auch hier, dass überall wo im Rothliegenden größere Massen fossiler Hölzer vorkommen, dieselben nur sehr wenig oder gar nur einer einzigen Art angehören. Ein solches Beispiel bieten uns die großen Mengen von versteinerten Hölzern im nördlichen Böhmen, welche Göppert beschrieben hat und die nur einer Art, dem *Araucarites Schrollianus* Göpp. zugerechnet werden können. Derselbe findet sich auch in der Permischen Formation des Saarbrückischen, der Wetterau, bildet die bekannten Stämme am Kyffhäuser in Thüringen und auch die Hölzer aus dem Rothliegenden Galiziens lassen sich nicht specifisch von ihm unterscheiden. Bäume, deren Stämme die Structur des *Araucarites Schrollianus* Göpp. hatten, waren also in der Dyas-Periode ungemein verbreitet. Neben dieser Art, die ich übrigens mit *Araucarioxylon Saxonicum* Kr. vereinigen zu müssen glaube, findet sich nun in Galizien noch eine zweite, nämlich *Dadoxylon Rolleï* Ung., die ich als *Araucarioxylon Rolleï* Kr. bezeichnen werde.

1. Araucarioxylon Saxonicum Kr.

Syn. *Araucarites Schrollianus* und *Saxonicus* Göpp.

Dieses Holz ist von Göppert[2]) so oft und ausführlich beschrieben worden, dass ich glaube mich auf einige Bemerkungen beschränken zu können. Concentrische Holzkreise oder Jahresringe konnte ich unter dem Mikroskop nur an einem einzigen Exemplar deutlich wahrnehmen. Mit bloßem Auge sieht man sie häufiger, aber auch nicht gerade sehr oft. Schon Göppert hat darauf aufmerksam gemacht, dass man sie viel deutlicher im ungeschliffenen als geschliffenen Zustande sieht, in welch' letzterem man sie kaum wieder zu entdecken und mit Bestimmtheit die englumigen, radial verkürzten Reihen von Zellen zu unterscheiden vermag, welche sonst die Grenze des periodischen Wachsthums zu bezeichnen pflegen. Gleiches

1) Kraus, Zur Kenntniss der Araucarien u. s. w. Würzb. Naturw. Zeitschr. 1866.

2) Jahrb. d. geol. Reichsanstalt. Jahrg. 1857. p. 725. — Verhandl. d. schles. Gesellsch. 1858/59. — Fossile Flora d. Perm. Format. p. 248.

gilt nach den Untersuchungen von Göppert, De Bary[1]), Kraus[2]) und meinen eigenen Beobachtungen für die lebenden Araucarienstämme. Dieselben zeigen zwar in der Regel schöne concentrische Ringe, untersucht man dieselben jedoch mikroskopisch, so findet sich bei manchen Exemplaren keine Spur einer Jahresgrenze, während andere sie nur bei einzelnen Ringen und noch andere sie bei allen wahrnehmen lassen. Letzteres kann übrigens auf zweierlei Weise ermöglicht werden. Während nämlich sonst mit Ausbildung eines Jahresringes stets eine tangentiale Abplattung der Tracheïden des äußersten Theiles des Herbstholzes verbunden ist, tritt bei Araucarien-Stämmen und -Ästen bisweilen der Fall ein, dass ein makroskopisch auf's Deutlichste sichtbarer Jahresring nur dadurch angedeutet ist, dass auf das Herbstholz des vorhergehenden Ringes eine schmale Zone dünnwandiger Elemente folgt, während der übrige Theil des Ringes aus ziemlich dickwandigen, fast gleichartigen Tracheïden besteht, ohne dass eine Abplattung der letzteren im Herbstholz zu bemerken wäre. Aus diesen Gründen tritt die Grenze zwischen den Ringen bei der mikroskopischen Untersuchung eines dünnen Schnittes wenig hervor, während dem bloßen Auge die Mitte der zartwandigen Zone als scharfe Demarkationslinie erscheint. Doch finden sich begreiflicher Weise auch zwischen diesen verschiedenen Ausbildungsweisen der concentrischen Ringe unmerkliche Übergänge von einer zur andern.

Die Tüpfel auf den radialen Wandungen der Tracheïden sind gewöhnlich in eine oder zwei, selten in 3 Reihen angeordnet, natürlich stehen sie stets alternirend. Dagegen waren die Poren auf den Markstrahlzellen nie deutlich genug erhalten um etwas Bestimmtes über sie sagen zu können. Die Markstrahlen selbst sind im Allgemeinen stets einfach, doch kommt es ab und zu vor, dass zwei Zellreihen neben einander liegen. Harzführende Zellen scheinen gänzlich zu fehlen, die Natur derjenigen zahlreichen Gebilde, welche Göppert für Harzbehälter anspricht, habe ich oben bereits dargelegt.

2. Araucarioxylon Rolleï Kr.

Syn. a. *Dadoxylon Rolleï* Unger, Der versteinerte Wald von Kairo u. s. w. Sitzungsber. d. Math.-naturw. Kl. d. Akad. in Wien XXXIII. 1858.

b. *Araucarites Rolleï* Göppert, Permische Flora p. 250.

Im Quer- und Radial-Schliff ist diese Art der vorigen sehr ähnlich. Sie unterscheidet sich aber von jener durch ihre Markstrahlen. Untersucht man den Tangential-Schliff, so findet man neben den einfachen Markstrahlen fast in gleicher Anzahl auch zusammengesetzte. An der Bildung

1) Vergl. Anatomie p. 518 u. 527—29.

2) Mikrosk. Unters. leb. u. vorw. Nadelhölzer. Würzb. Naturw. Zeitschr. Bd. V. 1864.

dieser letzteren betheiligen sich in der Regel 1—2, äußerst selten 3 Reihen von Zellen. Diese Erscheinung erstreckt sich entweder nur auf einzelne, übrigens völlig beliebig gelegene Partien des Markstrahles, oder dieser erweist sich seiner ganzen Höhe nach zusammengesetzt. Letzteres Verhältniss scheint bei den Unger'schen Exemplaren der Abbildung des Tangentialschliffes und der Diagnose nach zu urtheilen, nicht vorgekommen zu sein (radiis medullaribus simplicibus vel partim e duabus seriebus compositis crebris). Sie dürften überhaupt wohl eher zu *Araucarioxylon Saxonicum* gezogen werden, da ein Vorkommen von theilweis zweireihigen Markstrahlen auch bei diesen eben nicht allzuselten ist. — Die Anzahl der übereinanderstehenden Zellreihen variirt zwischen 2 und 40. Jahresringe sind ebenfalls nicht wahrnehmbar. Die Radialwandungen der Tracheïden zeigen 1—3 Reihen von spiralig angeordneten Tüpfeln.

Die nach Maßgabe des mir vorliegenden Materiales etwas erweiterte Unger'sche Diagnose von dieser Art würde lauten: A. ligni stratis concentricis plane obsoletis, cellulis prosenchymatosis punctatis, poris cellularum uni-bi-triserialibus spiraliter dispositis contiguis, radiis medullaribus simplicibus vel e duabus seriebus compositis crebris, cellulis superpositis 2—40.

II. Hölzer aus der Jura-Formation.

1. Cormocedroxylon jurense Fel.

Ein schwarzes Stammstück von Oklesnia — einem kleinen Flecken Galiziens, südlich von dem oben erwähnten Orte Alwernia gelegen — trug auf der Hohenegger'schen Etikette die Bezeichnung »aus dem braunen Jura«. Diese Angabe dürfte um so weniger zu bezweifeln sein, als in nächster Nähe von Oklesnia die Schichten des braunen Jura anstehen, und von sehr weit kann das betreffende Stammstück nicht herbeigeführt sein, da es keine besonderen Spuren der Abrollung zeigt. Es ist verkieselt, stellenweis mit Eisenkies imprägnirt. Jahresringe sind am Stück selbst zwar nicht, um so deutlicher aber im Querschliff wahrzunehmen. Sie sind 3—4 mm. breit.

Die Holzzellen erscheinen abgerundet quadratisch. Zwischen ihnen finden sich sehr häufig Intercellularräume. Harzgänge fehlen, dagegen scheinen harzführende Zellen, wenn auch sehr spärlich vorhanden zu sein. Die radiale Wand der Tracheïden zeigt große, stets in einer Reihe stehende Hoftüpfel. Die Markstrahlen sind einfach und bestehen aus 2—14 übereinanderstehenden Reihen von Zellen. Die Wandungen der letzteren sind mit rundlich-elliptischen Poren versehen, deren Anzahl sich jedoch wegen des in dieser Hinsicht etwas mangelhaften Erhaltungszustandes nicht mit Sicherheit feststellen ließ, in der Regel schienen es 4 oder 6 zu sein.

Seiner Structur nach gehört das Holz zu *Cedroxylon* Kr. und da es

ein Stammholz ist, so bezeichne ich es als *Cormocedroxylon*. Rouillier und Fahrenkohl [1]) erwähnen aus dem Jura von Moskau einen *Pinites jurensis*, welcher der Beschreibung nach in den wesentlichen Punkten völlig mit dem Holz von Oklesnia übereinstimmt. Ich bezeichne letzteres daher als:

Cormocedroxylon jurense Fel. Diagnose: Jahresringe deutlich, von sehr wechselnder Breite. Tüpfel stets einreihig. Markstrahlen stets einfach. 2—14 Zellreihen hoch. Ihre Zellen mit 4—6 elliptischen Poren versehen.

2. Cladocedroxylon Auerbachii Fel.

Ich werde hier die Beschreibung eines fossilen Holzes folgen lassen, welches sich in der Würzburger Sammlung befindet (D. 5440) und dort als »*Pinites Auerbachii*« bezeichnet ist. Es stammt aus dem unteren Kimmeridge von Mniowniki. Seiner Structur nach gehört es ebenfalls unter die Gattung *Cedroxylon*, da es jedoch ein Astholz darstellt, so bezeichne ich es als *Cladocedroxylon Auerbachii* Fel.

Die Jahresringe sind zwar mit unbewaffnetem Auge deutlich wahrzunehmen, im Dünnschliff jedoch unter dem Mikroskop nur schwach angedeutet — ein Verhältniss welches, abgesehen auch von Araucarien-Hölzern, überhaupt bei Asthölzern nicht zu selten vorkommt (vergl. Kraus, l. c. p. 146). So erwähnt Hartig (Vollst. Naturg. der forstl. Culturpflanzen Deutschlands p. 86) eines 15—20jährigen Astes von *Cupressus sempervirens* mit 3, eines25jährigen mit 9 Jahresringen. Kraus beobachtete jahresringlose Äste von *Callitris quadrivalvis* und *Salisburya adiantifolia*. Die Holzzellen sind ziemlich eng und starkwandig, enger als z. B. die Zellen des zuletzt beschriebenen *Cormocedroxylon jur*. Ich habe dies Verhältniss oft bei Vergleichung von Ast- und Stammholz vieler *Pinus*-Arten angetroffen. Die Tüpfel auf den Radialwänden der Tracheïden stehen stets in einer Reihe, sind übrigens nur selten erkennbar. Die Markstrahlen sind zahlreich und von geringer Höhe, aus 1—9 übereinander stehenden Zellreihen gebildet.

III. Hölzer aus der Kreide-Formation.

Aus dieser Formation lagen mir zwei Hölzer vor, das eine mit der Etikette aus dem Aptien von Lipnik, das andere von Grodischt. Beide Orte liegen zwischen Prerau und Teschen. Das Exemplar von Grodischt erwies sich bei näherer Nachforschung als dasjenige Stück, welches bereits von Schenk in dessen: »Beiträge zur Flora der Vorwelt« [2]) beschrieben und abgebildet worden ist. Es wird dort zu der Gattung *Cedroxylon* Krs. gestellt. Bei Untersuchung seines anatomischen Baues fand ich jedoch, dass

---

1) Jubil. Semis. Dr. med. G. Fischer de Waldheim Mosq. 1847. p. 20—25.

2) Schenk, Die fossilen Pflanzen der Wernsdorfer Schichten in den Nord-Karpathen. Palaeontogr. Bd. XIX. 1869.

es vielmehr als *Cupressoxylon* zu bezeichnen ist. Als völlig identisch damit erwies sich das andere Exemplar von Lipnik, sodass ich bei der Beschreibung beide Stücke zusammenfassen kann. Bevor ich jedoch darauf näher eingehe, mögen noch einige Erörterungen über die Herkunft und das geologische Alter unserer Hölzer hier Platz finden. Man kann, wie ich zeigen werde, mit ziemlicher Bestimmtheit annehmen, dass sie aus gleichalterigen Schichten herrühren wie die von Schenk an oben citirtem Orte beschriebenen Pflanzenreste. Letztere stammen aus den sog. Wernsdorfer Schichten. Diese stellt Hohenegger zum Theil der Etage Urgonien und zum Theil der Etage Aptien von d'Orbigny gleich. Da nun das eine Holz die Bezeichnung *Aptien* trägt und jene Schichten zugleich die einzigen sind, welche Hohenegger als *Aptien* in Anspruch nimmt, so dürfte es keinem Zweifel unterliegen, dass das vorliegende Holz aus diesen und damit aus den Wernsdorfer Schichten stammt. Jedoch fand schon Schenk nach genauer Bestimmung der von Hohenegger in diesen Gesteinen gesammelten Pflanzen, dass sie einer Etage angehören müssten, welche zwar jünger sei als das Neocom, aber älter als der Gault, also zum Urgonien zu stellen seien. Auch giebt er die Bemerkung, dass eine von Zittel vorgenommene Untersuchung der thierischen Reste jener Schichten das gleiche Resultat in Betreff des Alters derselben ergeben habe. Schließlich findet auch F. Römer [1]) durchaus keinen Grund, nicht die gesammten Wernsdorfer Schichten dem Urgonien beizurechnen. So kann man denn dieses Alter für vorliegende Stücke in Anspruch nehmen.

Was den Erhaltungszustand dieser anlangt, so sind sie verkieselt. Ihre Färbung ist dunkelbraun bis fast schwarz, da noch viel von organischer Substanz erhalten ist. Durchsetzt werden sie von zahlreichen Eisenkies-Adern. Im Dünnschliff gewahrt man, dass die dunkle Färbung an die Zellenmembranen gebunden ist, welche tiefbraun erscheinen, während die die Lumina erfüllende Kieselsäure meist frei von fremden Substanzen und daher so völlig pellucid ist, dass man ihr Vorhandensein stellenweis nur bei Anwendung von polarisirtem Lichte wahrnimmt.

Der Bau der Jahresringe weist auf ein Stammholz hin, doch zeigen einige die Eigenthümlichkeit, dass ihr Herbstholz nicht nur in das Sommerholz des betreffenden Ringes, sondern auch in das Frühlingsholz des nächstfolgenden allmählich übergeht, sodass eine eigenthümliche scharfe Grenze gar nicht vorhanden ist. Die Tüpfel auf den Tracheïden stehen in einer oder zwei Reihen, die Wandungen der Markstrahlzellen zeigen ziemlich große, rundlich-elliptische Poren. Harzführendes Strangparenchym ist nicht selten, wenngleich bei weitem nicht so häufig wie in tertiären *Cupressoxylon*-Arten. Die Markstrahlen sind stets einreihig aus 2—46

1) Geologie von Ober-Schlesien p. 282.

übereinander stehenden Zellreihen gebildet. Die Herbstholzzellen zeigen kleine Tangential-Tüpfel, welche sehr zerstreut stehen.

Gemäß dieser Structur ist das Holz als *Cupressoxylon*, resp. da es ein Stammholz ist als *Cormocupressoxylon* zu bezeichnen.

Unter den zahlreichen Arten dieser Gruppe ist bis jetzt nur eine einzige, welche aus der Kreide-Formation stammt, nämlich das *Cupressinoxylon ucranicum* Göpp. (Mon. d. foss. Con. p. 201).

Mit der dort gegebenen Diagnose stimmen die mährischen Hölzer in den wesentlichen Punkten völlig überein, ich bezeichne sie daher als *Cormocupressoxylon ucranicum* Fel.

Fragt man sich noch, mit welchen Pflanzenresten möglicher Weise diese Hölzer zusammengehören könnten, so findet man in dem oben citirten Werke von Schenk folgende Coniferen-Reste in Grodischt: *Frenelopsis Hoheneggeri* Schk., *Widdringtonites gracilis* Heer, *Sequoia Reichenbachii* Heer, *Pinus Quenstedti* H. Von Lipnik wird nur *Frenelopsis Hoheneggeri* Schk. angeführt. Von diesen Pflanzen kommt *Pinus Quenstedti* für die Hölzer nicht in Betracht, da diese sonst die Structur eines *Pityoxylon* oder *Cedroxylon* haben müssten. Von den übrigen jedoch gehört *Frenelopsis* direct zu den Cupressineen. Desgleichen auch *Widdringtonites*. *Sequoia* gehört zwar zu den Abietineen, schließt sich jedoch in ihrer Holzstructur ebenfalls an die Cupressineen an. Man kann also mit ziemlicher Wahrscheinlichkeit annehmen, dass die Hölzer von Grodischt und Lipnik zu einer der drei zuletzt genannten Pflanzen gehören. Zu welcher jedoch von diesen dreien dürfte nicht mit Sicherheit zu bestimmen sein.

IV. Hölzer aus der Tertiär-Formation.

1. Holz von Saypusch (= Zywiec) an der Sola. Aus dem Eocän.

Das Stück ist verkieselt und von tiefbrauner Farbe. Es wird von Spalten durchsetzt, die gleichfalls mit krystallinischer Kieselsäure erfüllt sind. Die Jahresringe zeigen sich im Dünnschliff scharf ausgeprägt, im Mittel sind sie 2 mm. breit. Die Frühlingsholzzellen sind von rundlich-quadratischer Gestalt, die Herbstholzzellen radial außerordentlich stark verkürzt. Sie setzen schroff ab gegen erstere, sodass man unzweifelhaft ein Wurzelholz vor sich hat. Zwischen den Zellen finden sich reichlich Intercellularräume. Harzgänge fehlen. Dagegen sind harzführende Zellen, wenn auch sehr spärlich, vorhanden. Die ziemlich großen, fast kreisrunden Tüpfel stehen stets in einer Reihe, dicht hintereinander, oft sogar sich berührend. Im Herbstholz sind sie wie gewöhnlich beträchtlich kleiner. Die mit zahlreichen kleinen elliptischen Poren versehenen Markstrahlzellen sind in radialer Richtung lang gestreckt und laufen über 3—4 Tracheïden hinweg. Die Markstrahlen selbst erweisen sich im Tangentialschliff stets

als einreihig. Nur höchst selten finden sich stellenweis 2 Zellenreihen neben einander. Diese Stellen liegen übrigens ganz willkürlich. In der Regel sind die Markstrahlen ziemlich niedrig, was ebenfalls für die Wurzelnatur unseres Holzes spricht. Gewöhnlich bestehen sie nur aus 1—6 übereinander stehenden Zellreihen, doch steigt deren Zahl bisweilen auch auf 15.

Aus diesen Structurverhältnissen ergiebt sich, dass das Holz als *Cedroxylon* Kr. bezeichnet werden müsste. Das es jedoch ein Wurzelholz ist, so stelle ich ein neues der Gattung *Cedroxylon* untergeordnetes Genus »*Rhizocedroxylon*« auf, zur Unterbringung der zu *Cedroxylon* gehörigen Wurzelhölzer.

Diagnose. Holzkörper mit deutlichen Jahresringen. Diese bestehen aus nur 2 Schichten, indem die sogen. mittlere Schicht fehlt. Die Tüpfel auf den Tracheïden stehen in 1 oder 2 Reihen, in letzterem Falle stets opponirt. Die Markstrahlen sind gleichartig, in der Regel aus nicht sehr vielen Zellreihen gebildet. Harzgänge fehlen, harzführende Zellen bisweilen spärlich vorhanden.

Für vorliegende Art schlage ich den Namen: *Rhizocedroxylon Hoheneggeri* Fel. vor.

Diagnose: Jahresringe (bei vorliegendem Exemplar!) deutlich im Mittel 2 mm. breit. Herbstholz gegen das Frühlingsholz scharf abgesetzt. Tüpfel der Tracheïden stets in einer Reihe stehend. Markstrahlen stets einfach, aus 1—15 Zellreihen gebildet. Die Radialwand ihrer Zellen mit elliptischen Poren versehen. Harzführende Zellen spärlich vorhanden. Harzgänge fehlen.

Anm. Im Münchener Paläont. Museum befindet sich noch ein anderes Exemplar, welches ebenfalls zu dieser Art gezogen werden muss. Es stammt aus dem Eocän von Kressenberg in Ober-Baiern. Es ist ebenfalls verkieselt. Die im Querschliff abgerundet-quadratisch erscheinenden Holzzellen lassen zahlreiche Intercellularräume zwischen sich. Die Tüpfel auf der Radialwand der Tracheïden stehen bald einzeln, bald sehr dicht hintereinander und dann sich sogar oft etwas abplattend. An ganz vereinzelten Stellen standen sie zweireihig und zwar alternirend. Letztere Erscheinung habe ich zwar bei dem Exemplar von Saypusch nicht beobachtet, ich glaube jedoch nach dem Befunde eines Wurzelholzes von *Pinus Abies* L. sie nur für zufällig halten zu müssen. Anfangs war ich allerdings zweifelhaft, ob ich nicht das Kressenberger Holz für ein Araucarien-Holz halten sollte, die Verhältnisse der Tüpfelstellung scheinen ja sehr dafür zu sprechen. Zu der Entscheidung verhalf mir jedoch nicht wenig die Untersuchung eines alten Wurzelholzes von *Pinus Abies* L. Bei diesem war nämlich die Anordnung der großen Hoftüpfel an den meisten Stellen völlig normal, stellenweis standen jedoch die Tüpfel so dicht hinter einander, dass sie sich nicht nur berührten, sondern sogar auch abplatteten. Auf einigen Tracheïden standen sie zweireihig und zwar meist in opponirter Stellung, bisweilen jedoch nicht in gleicher Höhe, sondern wenigstens für kürzere Strecken regelmäßig alternirend. Übrigens hat SCHACHT [1]) das gleiche Verhältniss

---

1) Botan. Zeit. 1862 p. 411.

bereits bei einem Wurzelholz von *Larix* beobachtet. Es steht somit fest, dass in älteren Wurzelhölzern bisweilen Abweichungen von der regelmäßigen Tüpfelstellung vorkommen, welche man bei Bestimmung fossiler Exemplare in gewissen Fällen zu berücksichtigen hat. Es dürfte daher auch die Bezeichnung des Kressenberger Holzes als *Araucarioxylon* oder die Aufstellung einer neuen Species von *Rhizocedroxylon* für dasselbe unstatthaft sein.

Die Markstrahlen erreichen bisweilen eine Höhe von 20 übereinander stehenden Zellreihen, also einige mehr als bei dem Exemplar von Saypusch. Doch ist auch diese kleine Differenz völlig bedeutungslos und könnte höchstens ein etwas verschiedenes Alter der beiden Hölzer anzeigen.

2. Holz von Bibai auf Jesso (Japan). Aus der Braunkohlen-Formation.

Die Jahresringe sind deutlich entwickelt, das Herbstholz besteht aus 2—3 Reihen tangential stark abgeplatteter Zellen, welche schroff gegen den übrigen Theil des Jahresringes absetzen, sodass das Holz unzweifelhaft einer Wurzel entstammt. Die Tracheïden des Frühlingsholzes zeigen im Querschliff einen polygonalen Umriss und sind in radialer Richtung etwas gestreckt. Die Tüpfel stehen daher auf den radialen Wandungen derselben gewöhnlich in zwei, oft jedoch auch nur in einer Reihe, in ersterem Fall stets auf gleicher Höhe. Außerdem besitzen die Tracheïden kleinere, einzeln stehende Tangentialtüpfel. Die Markstrahlen sind zahlreich, einfach, doch liegen hier und da auch zwei Zellenreihen neben einander. Harzführendes Parenchym und Harzgänge fehlen gänzlich.

Das Holz gehört also ebenfalls zu der eben aufgestellten Gattung *Rhizocedroxylon*, unterscheidet sich jedoch von dem *Rh. Hoheneggeri* durch die radial etwas gestreckten Tracheïden und die damit in engem Zusammenhang stehende häufige Stellung der Tüpfel in zwei Reihen. Es dürfte daher die Aufstellung einer neuen Species für dasselbe berechtigt erscheinen, ich bezeichne es als *Rhizocedroxylon Goepperti* Fel.

Anm. In der Würzburger Sammlung befindet sich ein verkieseltes Holz von Sparhof bei Oberzell in Kurhessen (N. E. 4259), welches mit dem eben beschriebenen so völlig übereinstimmt, dass es mit zu dieser Art gerechnet werden muss, obgleich die Fundorte so ungemein weit von einander entfernt sind.

3. Hölzer aus dem nordwestlichen Theil Sachsens und den angrenzenden Theilen von Preußen und Thüringen, nebst einem Anhang über die Holzopale Ungarns.

Die mir aus den zuerst genannten Gegenden zur Untersuchung vorliegenden Hölzer gehören nur einer einzigen Art an, nämlich dem *Cupressoxylon Protolarix*. Da sie an vielen Orten in Braunkohlenlagern im Zusammenhange mit beblätterten Zweigen und Ästen von *Sequoia Couttsiae* Heer vorkommen, so gehört ein Theil dieser Hölzer unzweifelhaft zu dieser Art, andere wahrscheinlich zu *Sequoia Langsdorfii* Brgn. Diese Verhältnisse, sowie die innere Structur des Holzes der *Sequoia Couttsiae* Heer sind nun

zwar bereits von Schenk[1]) beschrieben worden, ich glaube indess jenen Forschungen einige ergänzende Beobachtungen hinzufügen zu können. Zunächst zerfallen die Hölzer hinsichtlich ihres Vorkommens in zwei Gruppen: Sie stammen nämlich entweder aus den Braunkohlenlagern jener Gegenden oder aus den darüberliegenden diluvialen Sanden und Kiesen. Die Braunkohlen selbst gehören dem Oligocän an.

I. Hölzer aus den Braunkohlenlagern.

Sie zeigen einen dreifachen Erhaltungszustand, nach welchem wir sie kurz betrachten wollen.

1. Es sind sog. bituminöse Hölzer, also mehr oder weniger in eine Braunkohle verwandelt. Sie lassen sich leicht mit dem Messer schneiden und liefern besonders bei Befeuchtung der Schnittstelle mit Wasser oder verdünnter Kalilauge zur mikroskopischen Untersuchung sofort brauchbare Schnitte, welchen man event. durch Behandlung mit Kalilauge einen noch höheren Grad von Durchsichtigkeit verleihen kann. Meist sind es umfangreiche Stücke, deren breitere Längsflächen oft Radialflächen darstellen. In dieser Richtung entstehen ja auch bei einem an der Luft liegenden Baume zuerst große Spalten. Rinde habe ich nur auf einem einzigen Exemplar, aus der Braunkohle von Meuselwitz stammend, wahrnehmen können. Sie war jedoch zu mangelhaft erhalten, als dass ich über ihre Structur etwas Specielleres angeben könnte.

2. Den zweiten Erhaltungszustand stellen die verkieselten Hölzer dar. Sie sind offenbar aus ersteren hervorgegangen, denn man findet häufig Exemplare, die theils aus bituminösem Holz, theils aus Kieselmasse bestehen. Diese Verkieselung ist sicher erst eingetreten als die Hölzer schon in Braunkohle verwandelt waren, sie ist — ob immer, muss ich dahingestellt sein lassen — bei vielen Stämmen von Außen nach Innen erfolgt, denn es kommen z. B. bei Gröbers unweit Halle Stämme vor, deren peripherische Partie völlig in Kieselmasse umgewandelt ist, während der centrale Theil noch so weich ist, dass er sich bequem herausschneiden lässt und angezündet, brennt. Die Structur dieser Hölzer ist meist außerordentlich schön erhalten. Die meisten Exemplare lösen sich parallel den Jahresringen auseinander und man findet daher häufig plattenförmige Stücke, deren größte Flächen Tangentialflächen repräsentiren.

3. Als dritter Erhaltungszustand ist schließlich noch anzuführen, dass viele Hölzer in Markasit umgewandelt sind. Auch sie lassen ihre organische Structur bei auffallendem Licht noch deutlich erkennen. Bisweilen enthalten sie Höhlungen, welche mit erdiger, leicht zerreiblicher Braunkohle erfüllt sind.

---

1) Schenk, Pflanzenreste der Braunkohle in Sachsen. Botan. Zeit. 1869. Nr. 23. p. 375.

Structur und Bestimmung.

Diese Hölzer zerfallen nun nach ihrer Structur in drei Abtheilungen: Stamm-, Ast- und Wurzelhölzer. Dass sie nur einer einzigen Art angehören, haben wir schon oben bemerkt. Wir sind zu dieser Annahme um so mehr berechtigt, als die Differenzen in ihrer Structur sich eben nur auf diejenigen Erscheinungen beschränken, welche wir bei Stamm-, Ast- und Wurzelhölzern desselben Baumes finden und anderseits diese Theile bisweilen im Zusammenhang gefunden werden, so Baumstümpfe mit noch erhaltenen Wurzeln, Stammbruchstücke mit daransitzenden Ästen u. s. w. Die einzelnen Exemplare würden nach den oben von uns vorgeschlagenen Namen als *Cormo-*, *Clado-* und *Rhizo-Cupressoxylon Protolarix* Fel. zu bezeichnen sein. Ich glaube zunächst eine kurze Besprechung des anatomischen Baues dieser drei Untergattungen geben zu müssen.

I. Cormocupressoxylon Protolarix Fel.

Die Jahresringe sind in der Regel scharf ausgebildet, aus den bekannten drei Schichten bestehend. Durchschnittlich sind sie ziemlich eng. Auf den Radialwandungen der Tracheïden stehen die Tüpfel in einer oder zwei Reihen angeordnet. Ihr äußerer Hof stellt eine Ellipse vor, deren große Axe parallel den Markstrahlen verläuft. Die Herbstholzzellen haben auch Tangentialtüpfel. Zwischen den Tracheïden findet sich ziemlich reichlich harzführendes Strangparenchym. In diesen Zellen liegt das Harz, im Schliff roth- oder dunkelbraun erscheinend, in kugligen oder sphäroidischen Massen. Die Markstrahlzellen tragen auf der Radialwand ein oder auch zwei Reihen von elliptischen Poren. Im Tangentialschliff erscheinen die Markstrahlen stets einreihig, 2—40 Zellreihen hoch.

II. Cladocupressoxylon Protolarix Fel.

Die Jahresringe sind deutlich ausgebildet, von sehr wechselnder Breite. Ihr Bau unterscheidet sich dadurch von den Stammholz-Ringen, dass das Herbstholz bei dem Ast nur gering verdickt ist, auch die letzten Lagen nicht einen so hohen Grad von tangentialer Abplattung zeigen, als die im Stamm- oder gar im Wurzelholz. Im Übrigen ist der Übergang vom Frühlingsholz zum Herbstholz ein ganz allmählicher.

Die Tüpfel auf der Radialseite der Tracheïden sind kleiner als im Stammholz. Stellenweis stehen sie vereinzelt, stellenweis dicht hintereinander in Längsreihen. Die Markstrahlen sind sehr zahlreich, stets einfach, durchschnittlich sehr niedrig, 1- höchstens 15 Zellreihen hoch.

III. Rhizocupressoxylon Protolarix Fel.

Die Jahresringe unterscheiden sich von denen der Stamm- und Asthölzer durch das Fehlen der mittleren Schicht. Das Herbstholz, in der Regel aus nur wenig Lagen von äußerst stark tangential abgeplatteten Zellen bestehend, setzt schroff ab gegen den übrigen Theil des Jahresringes, dessen Zellen ziemlich weitlumig und radial etwas gestreckt sind. Die Tüpfel auf den radialen Wandungen der Tracheïden stehen gewöhnlich in zwei, oft jedoch auch in einer, sehr selten in drei Reihen nebeneinander. Die Markstrahlen sind durchschnittlich niedriger als diejenigen der Stammhölzer.

Anm. Ich möchte an dieser Stelle die Vermuthung aussprechen, dass diejenigen Hölzer, welche Conwentz[1]) als *Rhizoc. uniradiatum* von Karlsdorf beschrieben hat, nur die Wurzelhölzer von dem in der schlesischen Braunkohle so ungemein verbreiteten *Cupressinoxylon Protolarix* Göpp. sind Auch stimmen sie völlig überein mit denjenigen Wurzelhölzern, welche ich aus den sächsischen Braunkohlengruben oben beschrieben habe und welche, wie schon bemerkt, bisweilen noch an Stämmen sitzen, welche völlig mit *Cupressoxylon Protolarix* Kr. übereinstimmen. Auch gewisse Aussprüche von Conwentz selbst können diese Vermuthung nur verstärken. In seiner Dissertation (Über d. versteinten Hölzer a. d. nordd. Dil. Bresl. 1876) stellt er sie mit zu *Pinites Protolarix* Göpp. (= *Cupress. Protol.* Kr.) und sagt dann in seiner oben citirten jüngsten Schrift: »In meiner Dissertation habe ich die Hölzer von Karlsdorf anhangweise zu *Pinites Protolarix* Göpp. gestellt, mit dem sie in der That viel Ähnlichkeit besitzen. Leider hatte ich damals versäumt einen horizontalen Dünnschliff von jenen anzufertigen, welcher mich über die Wurzelnatur hätte belehren können«. Also auch nach ihm selbst beruht der ganze Unterschied der Karlsdorfer Hölzer von dem *Pin. prot.* Göpp. nur in ihrer Wurzelnatur.

Schließlich will ich noch eine Erscheinung erwähnen, welche sich an manchen Exemplaren der Braunkohlenhölzer, besonders schön an einem Stück von Klein-Aga bei Gera findet. Sie betrifft eine etwas abweichende Ausbildung der harzführenden Parenchymzellen. In der Regel haben diese eine ungefähr cylindrische Gestalt und erscheinen daher in Längsschliffen als übereinanderstehende, mehr oder weniger langgestreckte Zellen von rechteckiger Form, mit parallelen Längswänden. Bei genanntem Exemplar jedoch werden sie — im Längsschliff gesehen — sehr kurz und ihre Längswände wölben sich nach außen, sodass sie eine tönnchenförmige Gestalt annehmen. Es wäre jedoch unstatthaft darauf hin eine neue Art aufzustellen, denn an anderen Stellen des Präparates zeigen sich die Parenchymzellen in der gewöhnlichen rechteckigen Form.

Anm. Zincken erwähnt in seinen Ergänzungen zur Physiographie der Braunkohle (Halle 1871) p. 225 in der Braunkohle von Klein-Aga verkieseltes Araucarienholz. Da

1) Conwentz, Die foss. Hölzer von Karlsdorf am Zobten. Danzig 1880.

jedoch in der gesammten deutschen Braunkohlen-Form. noch kein Araucarien-Rest beobachtet worden ist, so ist auch betreffendes Holz wahrscheinlich nur *Cupressoxylon*, auf jeden Fall aber kann es kein Holz einer *Araucaria* sein.

II. Hölzer aus den diluvialen Sanden und Kiesen.

Von dieser Lagerstätte sind sie schon seit langen Zeiten bekannt, besonders da sie auch in der Umgegend von Leipzig nicht zu selten sind. Schon 1734 wird ein versteinertes Lindenholz aus Leipzig erwähnt. Besonders viel Stücke fand man in der »Leipziger Sandgrube«, welche daher in allen älteren mineralogischen Schriften oft erwähnt wird.

Sie sind verkieselt, jedoch ist die organische Substanz fast völlig verschwunden. Sie zeigen daher helle, gelblich-weisse Farbentöne und lassen ihren Bau bei weitem nicht so gut erkennen als die verkieselten Hölzer in der Braunkohle. Doch kann man soviel feststellen, dass sie ihrer Structur nach mit den letzteren identisch sind, wesshalb ich auch auf diese nicht näher einzugehen brauche. Es sind theils Stamm-, theils Wurzelhölzer. Meist sind es plattenförmige Stücke, deren größte Flächen Tangentialflächen darstellen. Sie lösen sich leicht parallel den Jahresringen in dünne Platten auseinander. Man darf daher annehmen, auf Grund ihrer Structur und ihrer sonstigen Eigenschaften, dass sie aus den Braunkohlenlagern stammen, in deren Nähe sie sich ja auch immer finden. Sie gelangten durch Erosion in das Diluvium und wurden unter dem Einflusse der Atmosphärilien und der Huminsäuren gebleicht.

Schlägt man in Göppert's Monographie der fossilen Coniferen *Pinites Protolarix* Göpp. (= *Cupressoxylon Protol.* Kr.) auf, so findet man als Synonym angeführt: *Peuce pannonica* Ung., und das umgekehrte findet man bei Unger, Chloris protog. p. 37. Es dürfte nun vielleicht nicht überflüssig sein, einmal zu untersuchen, ob denn wirklich jene beiden Arten vereinigt werden können, oder ob sie Verschiedenheiten zeigen, die uns berechtigen, sie auseinander zu halten. Da nun indess für jedes dieser Hölzer überaus zahlreiche Fundorte angegeben werden und sehr leicht die Möglichkeit vorliegen kann, dass ein Exemplar von *Pinites Protol.* von einem beliebigen Fundort sich als wirklich identisch herausstellt mit einem Exemplar von einem anderen Fundorte, welches nach Unger als *Peuce pannonica* zu bezeichnen wäre, hingegen sich verschieden erweist von der *Peuce pannonica* eines dritten Fundortes, so muss man zunächst feststellen, was man als typische Exemplare von *Cupressoxylon Protolarix* Kr. und von *Peuce pannonica* Ung. zu betrachten hat. Der Name *Pinites Protolarix* ist von Göppert [1]) zuerst angewandt worden bei einer Abhandlung über die

1) Karsten, Archiv für Mineral. u. Geogn. 1840. Bd. XIV. p. 182 ff.

im Basalttuff des hohen Seelbachkopfes bei Siegen vorkommenden bituminösen Hölzer. Unter einer Suite von Hölzern, welche er 1839 von dort erhielt, fand er zwei »Arten«, welche er als *Pinites Protolarix* und *Pinites basalticus* beschrieb. Ein Blick auf die Abbildung von *Pinites Protolarix* lässt mir jedoch keinen Zweifel übrig, dass man hier ein Wurzelholz vor sich hat. Andrerseits ist *Pinites basalticus* entweder ein Stamm- oder vielleicht ein Astholz. Es liegen also hier Verschiedenheiten der Structur vor, die nicht zwei Arten rechtfertigen, sondern es liegt viel näher anzunehmen, dass man hier Stamm- (Ast-?) und Wurzelholz derselben Art vor sich hat, die als *Pinites basalticus* Göpp. bezeichnet werden kann. Von denjenigen Hölzern, welche er als *Protolarix* beschreibt, sagt er selbst, dass sie mit einer in der Braunkohlen-Formation sehr verbreiteten Art fast völlig übereinstimmten. Für diese Braunkohlenhölzer muss also der Name *Pinites* (resp. *Cupressoxylon*) *Protolarix* Göpp. beibehalten werden und für typische Exemplare dieser Art kann man z. B. die von Laasan und Saarau in Schlesien betrachten. Als typische Exemplare hingegen für *Peuce pannonica* Ung. ist es am gerechtesten und auch einfachsten, diejenigen Hölzer zu betrachten, welche sich als »ungarische Holzopale« (von Schaiba, Libethen, Tapolesan) wohl in allen Sammlungen Europa's finden. Ich will gleich hier die Bemerkung vorausschicken, dass bei weitem die meisten Stücke dieser Holzopale zu dieser Art gehören, welche ich allgemein als *Cupressoxylon pannonicum* Fel. bezeichnen werde, und welche nach meiner Meinung von *Cupressoxylon Protolarix* verschieden ist.

Die von mir untersuchten Holzopale aus Ungarn waren zufällig sämmtlich Wurzelhölzer. Ich nenne sie daher *Rhizocupressoxylon pannonicum* Fel. Die Jahresringe, stets scharf ausgebildet, bestehen aus nur 2 Schichten. Die Zellen des Frühlingsholzes sind weitlumig und zeigen im Querschnitt gewöhnlich polygonalen Umriss. Ihr radialer Durchmesser übertrifft ihre tangentiale Breite durchschnittlich um ein sehr beträchtliches. Die Tüpfel stehen in einer, häufiger in zwei, sehr oft auch in drei Reihen. Auf einer einzigen Tracheïde beobachtete ich sogar 4 nebeneinander auf gleicher Höhe stehende Tüpfel. Die Gestalt des äußeren Hofes ist selten kreisrund, meist stellt sie eine Ellipse vor, deren große Axe parallel den Markstrahlen verläuft. Die Zellen der letzteren zeigen auf ihren Wandungen querelliptische Poren in einer oder zwei Reihen angeordnet. Die Anzahl der einen Markstrahl bildenden Zellreihen variirt ganz außerordentlich.

Vergleicht man diese Structurverhältnisse mit denen von *Rhizocupr. Protolarix*, wie ich sie oben angegeben habe, so wird man leicht den Unterschied zwischen beiden Arten erkennen:

Rhizocupressoxylon pannonicum ist von *Protolarix* verschieden durch die radiale Streckung der Tracheïden und die damit in engem Zusammenhang stehende Anordnung der Tüpfel in 1—4 Reihen; welch letztere indess immerhin nicht in dieser Weise möglich wäre, wenn nicht die

Tüpfel selbst durchschnittlich kleiner wären als bei *Rhizocupressoxylon Protolarix*.

Einige Messungen werden diese Verhältnisse noch anschaulicher machen:

Bei *Rhizocupr. pannonicum* messen die weiteren Tracheïden des Frühlings- und Sommerholzes durchschnittlich (incl. der Wand) 0,1001 mm.

Bei *Rhizocupr. Protolarix* dagegen: 0,0750 mm.

Die größere Axe des äußeren Hofes der Tüpfel von *Rhizocupr. pannonicum* misst durchschnittlich: 0,0183 mm.

Hingegen bei *Rhizocupr. Protolarix* 0,0207 mm.

Bei einem Exemplar von Saarau sogar 0,0240 mm.

Eine derartige Verschiedenheit der Elemente dürfte aber wohl dazu berechtigen, diese beiden Arten auseinander zu halten.

Eine andere Frage ist es jedoch, ob es nicht sonstige »Species« giebt, die zu einer dieser Arten gezogen werden müssen. Es dürfte dies in der That der Fall sein.

Mit *Cupressoxylon Protolarix* (ohne Rücksicht ob Stamm-, Ast- oder Wurzelhölzer) sind als zufällige Ausbildungsweisen oder Erhaltungszustände zu vereinigen:

1. *Cupressinoxylon nodosum* Göpp. Monogr. p. 203. Nr. 68.

Göppert selbst giebt dies in der Permischen Flora p. 255 an.

2. *Cupressinoxylon leptotichum* Göpp. Monogr. p. 202. Nr. 66.

und 3. *C. pachyderma* Göpp. Monogr. p. 199. Nr. 60[a].

Diese beiden »Arten« sind, wie dies schon Kraus[1]) dargelegt hat, nur Erhaltungszustände. Ich kann die Beobachtungen von Kraus nur in jeder Hinsicht bestätigen und schließe mich seinen Resultaten an.

4. *Cupressinoxylon Hartigii* Göpp. Monogr. p. 203. Nr. 69.
(Syn. *Calloxylon Hartigii* Andrae 1848.)

Lässt schon die Diagnose dieses Holzes die Vermuthung aufkommen, es müsse diese Art mit *Cupr. Protolarix* vereinigt werden, so wurde mir letzteres zur Gewissheit, als ich zwei Exemplare von *C. Hartigii* von Bruckdorf bei Halle untersucht hatte. Ich konnte keinerlei Besonderheiten in ihrer Structur wahrnehmen, welche die Aufstellung dieser Species gerechtfertigt hätten.

Mit *Cladocupressoxylon Protolarix* Fel. ist zu vereinigen:

5. *Cupressinoxylon aequale* Göpp. Monogr. p. 201. Nr. 65.

Bereits Kraus hat gezeigt, dass diese »Species« nur Astholz ist. Da nun die von mir untersuchten Exemplare von Ästen von *Cupress. Protolarix* in den wesentlichsten Punkten völlig übereinstimmen mit den ausführlichen Beschreibungen und Abbildungen Göppert's von *Cupressinoxylon aequale*, so trage ich kein Bedenken, letzteres Holz zu *Protolarix* zu rechnen.

---

1) Mikrosk. Unters. üb. den Bau leb. u. vorw. Nadelhölzer. Würzb. Naturw. Zeitschr. 1864, p. 144.

Mit *Rhizocupressoxylon pannonicum* Fel. zu vereinigen:

1. *Cupressinoxylon sequoianum*, Mercklin Palaeodlgc. p. 65. tab. XVII.

Die Structur und auch der Erhaltungszustand von *Rhizocupressoxylon pannonicum* ist in den zahlreichen trefflichen Abbildungen so naturgetreu wiedergegeben, dass man sofort das Holz erkennt. Auch die Beschreibung, die Mercklin von dem ihm zur Untersuchung vorliegenden Exemplare giebt, passt vollkommen auf die meisten ungarischen Holzopale. Fig. 6 auf Tab. XVII zeigt übrigens außerordentlich deutlich und schön die radial stark verlängerten Tracheïden, die für diese Art charakteristisch sind.

2. *Peuce pauperrima*. Schmid u. Schleiden, Über d. Nat. d. Kieselhölzer. p. 32. Tab. II. Fig. 4. Tab. III. Fig. 5, 6, 7.

3. *Peuce Zipseriana*. Ebenda p. 34. Tab. II. Fig. 3.

Selbst wenn die Fundorte der beiden beschriebenen und abgebildeten Hölzer nicht angegeben wären, würde man sofort das *Rhizocupressoxylon pannonicum* wiedererkennen.

Die Abbildungen Schleiden's stimmen vollständig mit meinen Präparaten dieses letzteren Holzes überein.

4. *Peuce Hoedliana* Unger (= *Pinites Hoedlianus* Göpp.)
Chloris protog. pag. 26 u. 37. Tab. X. Fig. 1—4.
Gen. et spec. plant. foss. p. 375. Nr. 21.
Göpp. Monogr. d. foss. Conif. p. 219. Nr. 116.

Bereits Kraus [1]) hat gezeigt, dass diese Art ein Wurzelholz ist. Die Abbildungen stimmen mit den Präparaten von *Rhizocupressoxylon pannonicum* völlig überein, wesshalb ich jene Art mit dieser vereinigen zu müssen glaube. Kraus giebt an, diese Species sei ausgezeichnet durch sehr enge, aber scharf gezeichnete, aus 3—8 radialen Reihen von Zellen bestehende Jahrringe; dünnwandige, weite, im Herbst plötzlich dickwandige in ein bis zwei Reihen die Jahreslage schließende Holzzellen u. s. w. Diese Kennzeichen passen beinahe für jedes *Rhizocupressoxylon*, diese Species ist also dadurch nicht im geringsten ausgezeichnet. Ebensowenig durch die sonstigen Verhältnisse der Tüpfel, Markstrahlen und harzführenden Zellen. Übrigens möchte ich an dieser Stelle bemerken, dass die Anzahl der Zellreihen (in radialer Richtung gezählt), welche das Herbstholz, auch dasjenige der Wurzeln, bilden, großen Schwankungen bei ein- und demselben Exemplar unterworfen ist und daher nicht im allergeringsten zur Unterscheidung von Arten benutzt werden kann.

Einige Hölzer, ebenfalls wie die ungarischen in Opal verwandelt, aus dem Siebengebirge (Queckstein, Ober-Kassel) erwiesen sich als völlig identisch mit *Rhizocupressoxylon pannonicum*, wesshalb ich auf ihre Struc-

1) Kraus, l. c. p. 195—196.

tur nicht näher einzugehen brauche. Ebenso fand ich diese Art wieder unter einigen Braunkohlen-Hölzern der Wetterau (Salzhausen).

Unter den ungarischen Holzopalen meiner Sammlung befinden sich dagegen noch zwei andere Coniferen-Hölzer, welche in den wesentlichen Punkten übereinzustimmen scheinen mit *Pinites Mosquensis*, Mercklin, Palaeodlgc. p. 51. Tab. X. Fig. 1—5.

Die Harzgänge sind bei meinen Exemplaren freilich viel größer als auf dem abgebildeten Querschliff von *Pinites Mosq.* Tab. X, Fig. 4 *c*, auf Seite 52 indess spricht Mercklin selbst von »großen Harzbehältern«, was freilich zu der Fig. 4 nicht recht stimmen will. Ferner giebt Mercklin an, bei den zusammengesetzten, einen Harzgang einschließenden Markstrahlen liege ersterer nicht in der Mitte ihrer ganzen Höhe, sondern in der Nähe eines ihrer Enden. Auch darin möchte ich keinen wesentlichen Unterschied erblicken, denn ab und zu kommt dieses Verhältniss auch in meinen Präparaten vor und sollte es in dem Tangentialschliff von Mercklin stets der Fall gewesen sein, so dürfte dies wohl nur Zufall gewesen sein. Ich bezeichne daher die betreffenden Stücke aus Ungarn als

Pityoxylon Mosquense Kr.

Diagnose. Harzgänge fehlen im Frühlingsholze durchaus, im mittleren Theil des Jahresringes sind sie äußerst spärlich, im Herbstholz ziemlich häufig. Sie sind mäßig groß und reichlich von Holzparenchym umgeben. Bisweilen liegen mehrere dicht nebeneinander in einer Reihe. Die Tüpfel auf den Radialwandungen der Tracheïden sind rund, groß und stehen stets in einer Reihe. Die Markstrahlen sind theilweise zusammengesetzt und schließen dann gewöhnlich einen Harzgang ein, doch finden sich auch welche, die aus zwei Zellreihen bestehen, aber keinen Harzgang einschließen. Die Harzgänge liegen bisweilen nicht genau in der Mitte der zusammengesetzten Markstrahlen, sondern mehr in der Nähe der Enden derselben.

Ein verkieseltes Holz aus Bosnien hingegen erwies sich als der *Pinites Pachtanus* Merckl. Palaeodlgc. p. 50. Tab. IX. Ich bezeichne es als:

Pityoxylon Pachtanum Kr.

Die Harzgänge sind gänzlich auf das Herbstholz beschränkt, in diesem jedoch ziemlich häufig. Die Tüpfel stehen in einer, häufig jedoch auch in zwei Reihen, stets in opponirter Stellung. Die Markstrahlen sind theils einreihig und werden dann von 3—20 übereinanderstehenden Reihen von Zellen gebildet, theils zusammengesetzt und schließen in letzterem Falle gewöhnlich einen Harzgang in sich ein. Doch finden sich — wie bei vorhergehender Art — auch solche, welche aus 2 Zellreihen bestehen, ohne eingeschlossenen Harzgang. Die radialen Wände der Markstrahlzellen tragen theils kleine Hoftüpfel, theils einfache Poren. Die verticalen Harzgänge sind, wie man besonders gut in Längsschliffen beobachten kann, reichlich von Holzparenchym umgeben.

Sehr verwandt mit den beiden zuletzt beschriebenen Hölzern ist *Pityoxylon Sandbergeri* Kr. In einer Abhandlung, betitelt: »Einige Bemerkungen über die verkieselten Stämme des fränkischen Keupers« (Würzb. Naturw. Zeitschr. 1866) beschreibt Kraus u. a. einen *Pinites Sandbergeri*, welchen er später zu seiner Gattung *Pityoxylon* stellte. Durch gütige Vermittelung des Herrn Hofrath Prof. Schenk in Leipzig bekam ich Gelegenheit, das Originalstück, welches sich in dem Mineralien-Cabinet der Universität Würzburg befindet, (E. Nr. 4053) ebenfalls untersuchen zu können. Muss einen schon das Vorkommen eines *Pityoxylon* in einer so alten Formation wie die des Keupers mit einigem Misstrauen erfüllen, da doch in der ganzen Jura- und Kreide-Formation noch kein Holz mit *Pityoxylon*-Structur gefunden worden ist, so zeigte mir die Betrachtung des Stückes selbst, wie berechtigt dieses Misstrauen war. Ich erkannte nämlich, dass das betreffende Stück gar nicht aus dem Keuper stammen kann, indem es in eine Art Halbopal verwandelt ist und sogen. Holzopale sind noch nie in einer älteren als der Tertiär-Formation meines Wissens beobachtet worden. Es stammt vielmehr unzweifelhaft seinem ganzen äußeren Habitus, seinem Erhaltungszustande und dem optischen Verhalten des Versteinerungsmateriales nach zu urtheilen aus Ungarn, unter dessen Opalen ich vorhin das *Pityoxylon Mosquense* beschrieben habe. Doch ist es von dieser Art sowohl als auch von *Pityox. Pachtanum* verschieden. Besonders ausgezeichnet ist *Pityoxylon Sandbergeri* Kr. durch seine zahlreichen großen Harzgänge, welche am Anfang des Herbstholzes einen förmlichen Kranz bilden. Die Jahresringe sind deutlich ausgebildet, die Tüpfel auf den Tracheïden sind groß und stehen stets in einer Reihe. Die Markstrahlen sind theils einfach aus 1—20 übereinanderstehenden Zellreihen gebildet, theils zusammengesetzt und dann gewöhnlich einen Harzgang einschließend. Die radialen Wandungen der Markstrahlzellen zeigen ovale, etwas schräg stehende Poren. Diese selbst sind etwas größer als bei den anderen beiden *Pityoxylon*-Arten.

Zwei fernere Exemplare — unter den ungarischen Holzopalen des Mineralogischen Museums zu München befindlich — stellten sich bei ihrer Untersuchung als Wurzelhölzer eines *Taxodium* heraus. Ich bezeichne sie als: *Rhizotaxodioxylon palustre* Felix.

Jahresringe sind stellenweis gar nicht zur Ausbildung gelangt, oft sind sie indess dadurch angedeutet, dass eine bis höchstens drei Reihen von Zellen eine Verkürzung ihres radialen Durchmessers erfahren. Doch geht diese Verkürzung nie so weit, wie man sie sonst bei Wurzelhölzern stets wahrnimmt, welche auf normalem Boden wachsen. Die Tracheïden sind ungemein dünnwandig, ungefähr so wie die Zellen der sogenannten Schwimmhölzer Ägypten's und Java's. Die Tüpfel auf ihren radialen Wandungen sind ziemlich klein, sie stehen an den meisten Stellen etwas

entfernt von einander, in einer oder zwei Reihen, in letzterem Falle ungefähr auf gleicher Höhe. Die Markstrahlzellen tragen relativ große elliptische oder ovale Poren, die zu 2—4 auf die Breite einer Tracheïde kommen. Im Tangentialschliff zeigen sich die Markstrahlen meist aus nur einer oder zwei Zellreihen bestehend, nur selten finden sich solche, welche von 3—4 Zellreihen gebildet werden. Die einzelnen Zellen selbst erscheinen hier bisweilen etwas rundlich. Harzführendes Strangparenchym ist nicht selten.

Als ein höchst seltenes Vorkommniss bei verkieselten und opalisirten Hölzern muss ich erwähnen, dass das eine der beiden von mir untersuchten Exemplare noch die, wenngleich etwas mangelhaft erhaltene, so doch noch deutlich erkennbare Rinde besaß. Die Structur derselben stimmt völlig mit der Rinde einer *Taxodium*-Wurzel überein und wird auch dadurch obige Bestimmung bestätigt. In der Rinde selbst fanden sich außerdem einige nicht näher bestimmbare Wurzeleinschlüsse vor.

Kraus beschreibt in seinen »Mikrosk. Unters. leb. u. vorweltl. Nadelhölzer« (Würzb. Naturw. Zeitschr. 1864 p. 194) ein *Cupressinoxylon uniradiatum* aus der Braunkohle von Bauernheim in der Wetterau. Ich hatte Gelegenheit das betreffende Originalexemplar auch zu untersuchen und fand, dass es mit den eben beschriebenen Hölzern völlig übereinstimmt, sodass ich seine Structur nicht näher zu erörtern brauche. Es ist daher auch als *Rhizotaxodioxylon palustre* Fel. zu bezeichnen. Kraus glaubte damals, dass es ein Astholz sei, welches durch Vermoderung so dünnwandig geworden sei, eine Ansicht, die ich für durchaus unrichtig erkläre. Ferner fand ich auch, dass einige derjenigen Hölzer, welche Conwentz[1]) als *Rhizocupressinoxylon uniradiatum* beschrieben hat, hierher gerechnet werden müssen, insbesondere manche der sogen. »jüngeren Exemplare«. Ich konnte dies constatiren, indem Herr Hofrath Schenk mir gütigst die Durchsicht einer Suite von in seinem Besitz befindlichen Präparaten gestattete, welche Conwentz selbst bei Voigt & Hochgesang in Göttingen hat erscheinen lassen und die daher fast ebenso gut als Originalpräparate selbst gelten können. Die Hölzer am Zobtenberg gehören also wahrscheinlich zwei Arten an, und zwar die Hauptmenge von ihnen dem *Rhizocupressoxylon Protolarix* neben dem sich jedoch *Rhizotaxodioxylon palustre* findet. — Endlich hat Conwentz[2]) ein Holz aus dem Braunkohlenquarzit von Okrylla bei Meissen beschrieben und abgebildet, welches ebenfalls zu dieser Art zu rechnen ist. — Dass solche Wurzelhölzer sich an so weit getrennten Localitäten (Ungarn, Schlesien, Sachsen, Wetterau) finden, dürfte nicht im geringsten auffällig sein, wenn man nur die große Verbreitung und Häufigkeit von *Taxodium europaeum* und *T. dubium* in der Braunkohlen-Formation Central-Europa's in Betracht zieht.

1) Conwentz, Die versteinerten Hölzer von Karlsdorf am Zobten. 2) Isis 1878.

Erklärung der Tafel II (2).

Fig. 1. *Pityoxylon Mosquense* Kr. Querschliff. Vergr. $^{90}/_{1}$.

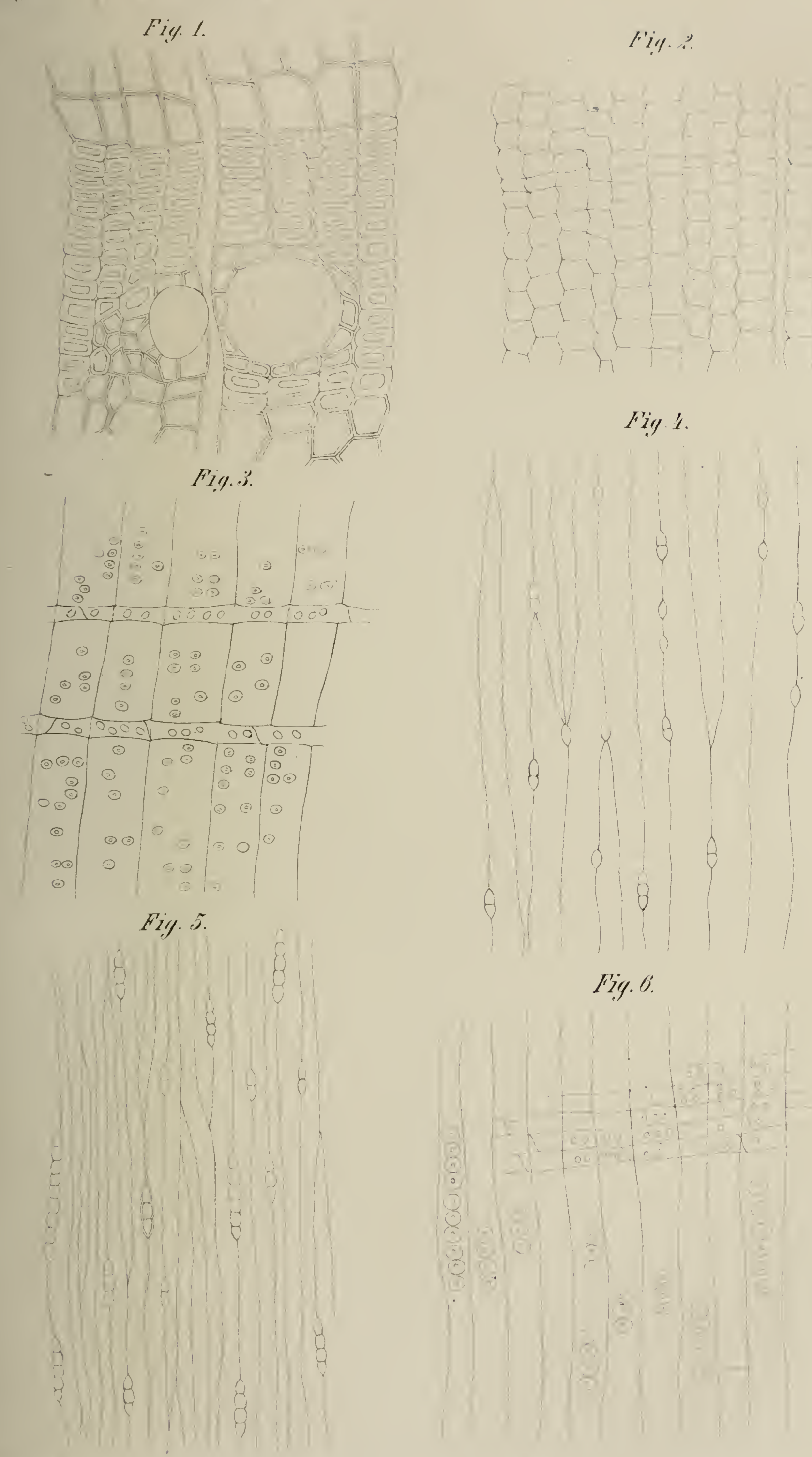
Fig. 2. *Rhizotaxodioxylon palustre* Fel. Querschliff. Vergr. $^{70}/_{1}$. (In der oberen Hälfte der Figur sieht man die Andeutung eines Jahresringes.)

Fig. 3. Desgl. Radialschliff. Vergr. $^{90}/_{1}$.

Fig. 4. Desgl. Tangentialschliff. Vergr. $^{70}/_{1}$.

Fig. 5. *Cladocedroxylon Auerbachii* Fel. Tangentialschliff. Vergr. $^{90}/_{1}$.

Fig. 6. *Rhizocedroxylon Hoheneggeri* Fel. Radialschliff. Vergr. $^{90}/_{1}$.



Verlag v. Wilh. Engelmann, Leipzig.